



PCT/FR 2004/050549

- 2 NOV. 2004

REC'D 18 JAN 2005

WIPO PCT

# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 16 SEP. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

**DOCUMENT DE  
PRIORITÉ**  
**PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA RÈGLE  
17.1. a) OU b)**

Martine PLANCHE

**BEST AVAILABLE COPY**

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITE

26bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 Paris Cédex 08  
Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: DATE DE DÉPÔT:	Jean LEHU BREVATOME 3, rue du Docteur Lancereaux 75008 PARIS France
Vos références pour ce dossier: B14419PM-DD2584	

<b>1 NATURE DE LA DEMANDE</b>			
Demande de brevet			
<b>2 TITRE DE L'INVENTION</b>			
		PROCÉDE ET DISPOSITIF DE CONNEXION DE PUCES.	
<b>3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE</b>		Pays ou organisation      Date      N°	
<b>4-1 DEMANDEUR</b>			
Nom Rue Code postal et ville Pays Nationalité Forme juridique		COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE 31-33, rue de la Fédération 75752 PARIS 15ème France France Etablissement Public de Caractère Scientifique, technique et Ind	
<b>5A MANDATAIRE</b>			
Nom Prénom Qualité Cabinet ou Société Rue Code postal et ville N° de téléphone N° de télécopie Courrier électronique		LEHU Jean Liste spéciale: 422-5 S/002, Pouvoir général: 7068 BREVATOME 3, rue du Docteur Lancereaux 75008 PARIS 01 53 83 94 00 01 45 63 83 33 brevets.patents@brevallex.com	
<b>6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS</b>			
		Fichier électronique	Pages
Texte du brevet		texte brevet.pdf	17
Dessins		dessins.pdf	4
Désignation d'inventeurs		D 12, R 4, AB 1	
Pouvoir général		page 4, figures 10, Abrégé: page 2, Fig.3	

<b>7 MODE DE PAIEMENT</b>				
Mode de paiement		Prélèvement du compte courant		
Numéro du compte client		024		
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>				
Etablissement immédiat				
<b>9 REDEVANCES JOINTES</b>		Devise	Taux	Quantité
062 Dépôt		EURO	0.00	1.00
063 Rapport de recherche (R.R.)		EURO	320.00	1.00
068 Revendication à partir de la 11ème		EURO	15.00	8.00
Total à acquitter		EURO		440.00

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**Signé par**

Signataire: FR, Brevatome, J.Lehu

Emetteur du certificat: DE, D-Trust GmbH, D-Trust for EPO 2.0

**Fonction**

Mandataire agréé (Mandataire 1)



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

## Réception électronique d'une soumission

Il est certifié par la présente qu'une demande de brevet (ou de certificat d'utilité) a été reçue par le biais du dépôt électronique sécurisé de l'INPI. Après réception, un numéro d'enregistrement et une date de réception ont été attribués automatiquement.

Demande de brevet : X

Demande de CU :

<b>DATE DE RECEPTION</b>	3 novembre 2003	<b>Dépôt en ligne: X</b> <b>Dépôt sur support CD:</b>
<b>TYPE DE DEPOT</b>	INPI (PARIS) - Dépôt électronique	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUE PAR L'INPI</b>	0350774	
<b>Vos références pour ce dossier</b>	B14419PM-DD2584	

### DEMANDEUR

<b>Nom ou dénomination sociale</b>	COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE
<b>Nombre de demandeur(s)</b>	1
<b>Pays</b>	FR

### TITRE DE L'INVENTION

PROCEDE ET DISPOSITIF DE CONNEXION DE PUCES.
--

### DOCUMENTS ENVOYES

package-data.xml	Requetefr.PDF	fee-sheet.xml
Design.PDF	ValidLog.PDF	textebrevet.pdf
FR-office-specific-info.xml	application-body.xml	request.xml
dessins.pdf	indication-bio-deposit.xml	

### EFFECTUE PAR

<b>Effectué par:</b>	J. Lehu
<b>Date et heure de réception électronique:</b>	3 novembre 2003 15:40:19
<b>Empreinte officielle du dépôt</b>	1C:F7:4D:98:63:8F:63:EA:EC:47:9A:78:25:31:67:6A:B5:73:2A:8C

/ INPI PARIS, Section Dépôt /

SIEGE SOCIAL  
INSTITUT 28 bis, rue de Saint Polensbourg  
NATIONAL DE 75000 PARIS cedex 03  
LA PROPRIÉTÉ Téléphone : 01 53 04 53 04  
INDUSTRIELLE Télécopie : 01 42 93 53 30

# PROCEDE ET DISPOSITIF DE CONNEXION DE PUCES

## DESCRIPTION

### 5    DOMAINE TECHNIQUE ET ART ANTERIEUR

Le domaine technique auquel se rapporte l'invention est celui de la microélectronique ou de l'optoélectronique et plus spécifiquement de la fabrication de composants microélectroniques ou optoélectroniques et de leurs moyens de connexions  
10    externes (entrées/sorties).

L'invention peut être appliquée à toutes sortes de dispositifs nécessitant l'interconnexion dense de plusieurs puces électroniques sur un support  
15    d'interconnexion de surface réduite.

Une application est celle de la juxtaposition ou de l'aboutage de plusieurs composants par exemple pour les imageurs de grande taille ou les écrans de grande taille. L'invention permet par exemple  
20    la juxtaposition de composants avec une perte minimum de pixels limitée à un côté.

Une autre application concerne la juxtaposition de puces d'injection d'encre pour imprimantes ou autres composants électroniques.

25    Lorsqu'on souhaite, par exemple, réaliser de très grandes matrices de détection de rayonnement (visible, IR, UV, X, rayonnement gamma, ou millimétrique, etc....) ou des matrices d'émission ou d'imagerie (écrans, matrices d'émission LED, laser

VCSEL, etc....) on est amené à mettre côte à côte et à interconnecter plusieurs composants élémentaires 2 sur un support commun 4 (à la manière d'un pavage), comme illustré sur les figures 1A et 1B.

5 On cherche à minimiser les zones perdues (hachurées sur la figure 1A) situées entre les composants élémentaires 2.

Chaque composant élémentaire a besoin d' « amenées électriques » physiques externes 6 qui viennent alimenter sa face active 8 (Fig. 1B).

Ces amenées proviennent en général du substrat d'interconnexion 4 sur lequel sont reportés les composants.

15 Les amenées doivent donc transiter de la face supérieure 8 de chaque composant vers le support 4.

Comme illustré sur les figures 1B et 1C, ce transit est en général réalisé par des fils 6 de soudure qui sont soudés d'une part sur des plots 10 de thermocompression situés en face avant du composant, d'autre part sur le support d'interconnexion 4.

20 Les espaces latéraux requis pour cette opération (zones hachurées sur figure 1A) sont très importants et font perdre notamment un nombre significatif de pixels de détection ou d'émission dans les zones de juxtaposition.

Afin de réduire ces zones perdues, le document US.2002/0160598 décrit une méthode d'interconnexion à travers une puce de silicium.

30 Toutefois, cette technique est extrêmement complexe et sa mise en œuvre doit être faite sur des

tranches complètes (200mm, 300mm) de circuit silicium. En outre cette technique est impropre à une réalisation sur puce unitaire, découpée à partir d'un wafer ou substrat.

- 5                    Une telle technique ne peut pas non plus s'appliquer, par exemple, à des lots de fonderie partagés par plusieurs utilisateurs.

## 10    EXPOSÉ DE L'INVENTION

L'invention concerne un dispositif électronique comportant :

- un élément actif ou un circuit, comportant une première et une deuxième face, la première face  
15 étant munie de moyens de connexion électrique,
- - un élément, ou un circuit, ou des moyens de report, comportant une première face et une deuxième face et étant assemblé par sa première face à la deuxième face de l'élément actif, ainsi que des moyens  
20 de connexion électrique sur sa deuxième face,
- une connexion, de préférence filaire, entre les moyens de connexion électrique de l'élément actif ou du circuit et de l'élément de report.

Des moyens de connexion étant prévus sur  
25 l'élément de report, une connexion, par exemple filaire, peut être réalisée entre la première face de l'élément actif et la deuxième face de l'élément du report. On entend par « filaire » aussi bien une connexion par fil électrique que par ruban électrique.

Il n'y a donc pas de connexion directe à réaliser entre l'élément actif et un circuit d'assemblage ou une tranche de semiconducteur. L'élément de report peut, quant à lui, être fixé sur  
5 une telle tranche ou sur un tel circuit d'assemblage.

L'élément de report présente une largeur, selon une direction perpendiculaire à un côté de l'élément actif sur lequel ou au voisinage duquel des moyens de connexion électrique sont prévus, inférieure  
10 à celle de l'élément actif lui-même. De préférence ce dernier est le seul à être reporté sur, ou fixé à, l'élément de report.

Cette largeur inférieure permet de ramener une connexion filaire depuis la première face de  
15 l'élément actif vers la deuxième face de l'élément ou circuit de report mais en dessous de l'élément actif.

Cet élément de report peut être en un matériau quelconque, par exemple en silicium ou en céramique. Il peut être configuré à souhait, par  
20 exemple être muni de billes ou de broches ou de plots de connexion, ces derniers pouvant être interconnectés, par exemple par une colle anisotrope conductrice.

La réalisation d'un dispositif conforme à l'invention ne nécessite en outre que des techniques  
25 simples et un équipement de coût plus faible que les équipements habituellement utilisés.

Le circuit peut comporter un circuit électronique, par exemple semi-conducteur, tel qu'un circuit CMOS ou CCD, ou un réseau d'interconnexions, ou  
30 un circuit bipolaire.



Des moyens de détection ou d'émission de rayonnement, et/ou, éventuellement, des moyens mécaniques ou électro-mécaniques, peuvent être intégrés ou hybridés sur le circuit ou le circuit électronique.

5 A titre d'exemple de moyens mécaniques on peut citer les MEMS (micro-systèmes électro-mécaniques), comme par exemple un ou des micro-miroirs et/ou un ou des bolomètres et/ou un ou plusieurs capteurs de forces. Ces moyens électroniques peuvent être intégrés au  
10 circuit et/ou être hybridés sur la première face du circuit.

L'invention concerne également un système électronique comportant une pluralité de tels dispositifs. Chacun des éléments de report de ces  
15 dispositifs est connecté ou fixé à un substrat commun par l'intermédiaire des billes ou broches ou de plots de connexion.

L'invention concerne également un procédé de réalisation d'un dispositif, par exemple électronique,  
20 comportant :

- l'assemblage d'un circuit ou d'un circuit actif, comportant une première et une deuxième face, la première face étant munie de moyens de connexion électrique, avec un élément de report, comportant une  
25 première et une deuxième faces et des moyens de connexion électrique sur sa deuxième face, l'assemblage étant réalisé par sa première face à la deuxième face de l'élément actif, l'élément de report étant destiné à être assemblé sur un autre circuit ou sur une tranche  
30 de semiconducteur du côté de cette même deuxième face,

Des moyens de détection ou d'émission de rayonnement, et/ou, éventuellement, des moyens mécaniques ou électro-mécaniques, peuvent être intégrés ou hybridés sur le circuit ou le circuit électronique. A titre d'exemple de moyens mécaniques on peut citer les MEMS (micro-systèmes électro-mécaniques), comme par exemple un ou des micro-miroirs et/ou un ou des bolomètres et/ou un ou plusieurs capteurs de forces. Ces moyens électroniques peuvent être intégrés au circuit et/ou être hybridés sur la première face du circuit.

L'invention concerne également un système électronique comportant une pluralité de tels dispositifs. Chacun des éléments de report de ces dispositifs est connecté ou fixé à un substrat commun par l'intermédiaire des billes ou broches ou de plots de connexion. Chaque dispositif peut être séparé de son voisin par une distance inférieure à 60  $\mu\text{m}$ .

L'invention concerne également un procédé de réalisation d'un dispositif, par exemple électronique, comportant :

- l'assemblage d'un circuit ou d'un circuit actif, comportant une première et une deuxième face, la première face étant munie de moyens de connexion électrique, avec un élément de report, comportant une première et une deuxième faces et des moyens de connexion électrique sur sa deuxième face, l'assemblage étant réalisé par sa première face à la deuxième face de l'élément actif, l'élément de report étant destiné à être assemblé sur un autre circuit ou sur une tranche de semiconducteur du côté de cette même deuxième face,

- la réalisation d'une connexion, de préférence filaire, entre les moyens de connexion électrique de l'élément ou du circuit actif et de l'élément de report.

5 Ce procédé peut en outre comporter la réalisation d'une couche de protection de la connexion.

L'assemblage du circuit et de l'élément de report peut comporter la formation, sur l'une et/ou l'autre des deux faces du circuit et de l'élément de  
10 report destinées à être assemblés, d'une couche de colle ou d'un film collant ou d'une bande collante ou de moyens de soudure.

## 15 BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

- les figures 1A à 1C représentent des dispositifs de l'art antérieur,

- les figures 2A à 2D représentent des étapes d'un procédé selon l'invention,

20 - la figure 3 est un exemple de réalisation d'un dispositif selon l'invention,

- les figures 4A et 4B représentent des systèmes assemblés de dispositifs selon l'invention.

25

## DESCRIPTION DE MODES DE REALISATION DE L'INVENTION

Un premier mode de réalisation de l'invention est décrit en liaison avec les figures 2A à 2D.

Le composant 20 à interconnecter par la face arrière est muni de moyens 22 de connexion électrique, par exemple de un ou plusieurs plots de thermocompression, sur un de ses côtés. L'épaisseur du composant est E2.

Ce composant 20 a en général une forme de quadrilatère, comme illustré sur la figure 1A, de largeur L1 suivant une direction perpendiculaire au côté muni de moyens 22 de connexion.

Un élément intermédiaire ou de report 24, d'épaisseur E1, est réalisé séparément. Cet élément 24 peut être par exemple une céramique mono ou multicouche, ou un circuit imprimé.

Cet élément intermédiaire ou de report a en général une forme similaire à celle du composant 20. Dans une direction perpendiculaire au côté du composant 20 sur lequel sont situés les moyens 22 de connexion, il a de préférence une largeur  $L2 < L1$ .

Il comporte également sur une de ses surfaces des moyens de connexion par exemple un ou plusieurs plots 26.

Ces plots peuvent être reliés à des pistes d'interconnexion qui redistribuent chaque plot 26 vers des billes (connexion de type BGA) ou des broches 40, 42 (connexion de type PGA) réparties sur la surface de l'élément 24.

Ainsi l'élément 24 intermédiaire ou de report est apte à être assemblé sur un autre support tel qu'un circuit ou une tranche de semiconducteur, du côté de cette même surface sur laquelle les moyens de connexion sont situés.

Le composant 20 et l'élément intermédiaire 24 sont mis côte à côte, les moyens de connexion 22, 26 se faisant face. Un espaceur 30 de largeur  $l$  supérieure à  $E1 + E2$  peut éventuellement être utilisé pour  
5 maintenir un écartement de largeur  $l$  entre le composant 20 et l'élément 24 au cours de la réalisation de la connexion.

Les fils 32 de connexion électrique sont alors tirés entre les moyens de connexion du composant  
10 20 et ceux de l'élément intermédiaire 24.

On prépare la face arrière 34 de l'un ou de l'autre ou des deux composants pour un collage ou une soudure ultérieure, par exemple en déposant une couche de colle, ou de soudure, ou un film sec, ou une bande  
15 collante double face, ... Sur la figure 2B la référence 36 désigne par exemple une couche de colle.

Ensuite (figure 2C), on retourne à  $180^\circ$  l'élément intermédiaire 24 en le repliant sous le composant 20 (après suppression avantageuse de  
20 l'espaceur 30) et on termine la liaison composant 20/élément intermédiaire 24 par la réticulation de la colle déposée ou la refusion de la soudure ou un autre mode de fixation.

Les deux éléments initiaux se retrouvent donc liés, le nouveau composant créé comportant des entrées/sorties électriques 40, 42 en face arrière 43, par exemple réparties spatialement en 2D sur la face libre de l'élément 24.

Les connexions filaires 32 sont donc  
30 reliées, d'une part à la surface supérieure du composant 20, d'autre part à la surface 43 de l'élément

24. Sur ce dernier, les extrémités de ces connexions se trouvent donc situées dans une zone A située sous le composant 20 ou délimitée par ce composant 20. Chaque fil 32 peut donc passer à proximité du flanc ou du bord 5 21 du composant 20. Il y a donc une extension latérale de la connexion filaire bien inférieure à ce qu'elle est dans l'art antérieur tel qu'illustré par exemple sur la figure 1C.

Une mise en forme des fils de liaison (par exemple par pressage ...) peut éventuellement être réalisée. Une protection 44 du passage latéral des fils peut ensuite être mise en œuvre, par exemple par encapsulation, par encollage ou par dépôt (de parylène par exemple).

15 Un exemple de réalisation est illustré par la figure 3 : il concerne la réalisation de composants pour une détection de photons, plusieurs de ces composants étant destinés à être juxtaposés pour former une matrice de détection. Chaque composant élémentaire 20 comporte par exemple 100\*100 pixels carrés de 200µm de côté chacun (donc de surface 200µm X 200µm chacun). Pour chaque composant un circuit 52 de détection pixélisé est hybridé sur un circuit 50 CMOS de lecture monté sur un élément intermédiaire 54 muni de moyens de 25 connexion.

On réalise en premier lieu un circuit « composite » circuit 50 CMOS/élément 54 intermédiaire.

Le circuit CMOS 50 est découpé à 20µm du bord des circuits actifs sur trois côtés et à 80µm du 30 premier pixel actif sur le quatrième côté, celui sur lequel sont situés des plots 53 de connexion, par

exemple des plots de thermocompression. Ce circuit a, par exemple, une taille de 20,04 mm sur 20,1 mm.

Un élément intermédiaire 54 de type céramique ( $Al_2O_3$ , ou  $AlN$  ...), est muni de moyens 58 d'assemblage pour circuit imprimé. Ces moyens sont par exemple des broches et rendent l'élément 54 connectable et déconnectable. Des plots 62 de connexion vont permettre de fixer un fil de connexion 56 pour les relier électriquement aux plots 53.

La céramique 54 est de préférence plus petite que le circuit 50, elle a par exemple une taille de 1,8 mm x 1,8 mm.

On réalise les étapes décrites ci-dessus en liaison avec les figures 2A à 2D en utilisant des épaisseurs E1 et E2 de 500µm, une cale 30 de 1,1 mm de large, un fil de connexion 56 de 25µm de diamètre et un dépôt 44 de parylène pour enrobage final du fil 56.

Le circuit composite aura les caractéristiques suivantes :

- sur trois côtés : possibilité de juxtaposer un autre circuit à une distance de environ 20µm,

- sur le côté du circuit 50 où sont situés les fils 56 : possibilité de juxtaposition à une distance d'environ 130µm : 80µm (largeur du plot 53 de connexion) + 25µm (épaisseur du fil 56) + 15µm (largeur de garde) + 10µm (épaisseur du parylène).

On peut donc juxtaposer les circuits actifs, sur trois des quatre côtés, à  $2 \times 20 = 40\mu m$  minimum, et sur l'autre côté à  $20 + 130 = 150\mu m$  minimum.

Le circuit actif 50 est muni par exemple de billes 60 de connexion, réparties avec un pas de 200µm, sur lesquelles on vient hybrider un circuit 52 de détection de photons découpé de telle manière qu'il ne  
5 perde que 0,5 pixel sur les quatre côtés.

Le circuit détecteur 52 passe par-dessus les fils 56. Ainsi une seule rangée de pixels est perdue au voisinage de la jonction dans la région 57.

On réalise donc là encore une connexion  
10 filaire avec une extension latérale très limitée, les moyens 58 d'assemblage étant ramenés ou situés dans la zone A située sous le composant 50.

On peut ensuite réaliser un assemblage par insertion des broches 58 dans un circuit support ou par  
15 soudure de billes si des billes sont implantées à la place des broches 58.

On peut paver le circuit support par insertion simple d'éléments tels que celui de la figure 3. Lors d'une réparation, on enlève un élément  
20 défectueux puis on réinsère un nouvel élément.

Les figures 4A et 4B représentent un pavage obtenu.

Sur la figure 4A plusieurs composants élémentaires 64, 66, 68 du type de celui décrit ci-  
25 dessus en liaison avec la figure 3 sont à assembler sur un circuit 70 ou un substrat de silicium.

La figure 4B représente une vue de dessus de composants, par exemple de détecteurs 72, chacun étant assemblé avec un l'élément intermédiaire  
30 correspondant (représenté en traits interrompus), lui-



même assemblé ou fixé sur un circuit ou substrat 80  
commun à l'ensemble des détecteurs.

L'invention permet de limiter la perte,  
dans les zones limites de juxtaposition, à une rangée  
5 de pixels (soit une zone morte d'environ 200µm de  
large). Les conditions de tolérances de positionnement  
sur circuit imprimé ne sont pas prises en compte dans  
cet exemple numérique.

Selon l'invention, un élément intermédiaire  
10 peut être reporté sur la face arrière d'une puce et les  
entrées/sorties de la puce sont ramenées à l'arrière de  
l'ensemble puce/élément intermédiaire. La connexion de  
cet ensemble est ainsi facilitée et permet de gagner en  
densité d'intégration.

15 D'autres éléments peuvent être associés à  
chaque puce, par exemple hybridés sur sa face avant.

L'invention s'applique à la réalisation de  
détecteurs de grande taille, notamment de détecteurs  
Infra-rouges, de détecteurs bolométriques juxtaposables,  
20 de scanners à rayons X ou de détecteurs de rayons gamma  
de grande taille. Des écrans émissifs de grande taille  
peuvent aussi être réalisés.

25

## REVENDICATIONS

- 5           1. Dispositif électronique comportant :
- un circuit électronique (20, 50), appelé élément actif, comportant une première et une deuxième faces, la première face étant munie de moyens (22, 53) de connexion électrique,
  - 10           - un élément (24, 50) de report, comportant une première face et une deuxième face et étant assemblé par sa première face à la deuxième face de l'élément actif, ainsi que des moyens (26, 62) de connexion électrique sur sa deuxième face, cet élément de report
  - 15           étant destiné à être assemblé sur un autre circuit du côté de cette même deuxième face,
  - au moins une connexion (32, 56) entre les moyens de connexion électrique de l'élément actif et ceux de l'élément de report.
  - 20
2. Dispositif selon la revendication 1, la connexion étant une connexion filaire.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2,
- 25           l'élément de report étant assemblé à la deuxième face de l'élément actif par une couche (36) de colle ou un film collant ou une bande collante ou des moyens de soudure.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, la connexion étant recouverte d'une couche (44) de protection.

5 5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, l'élément de report (24, 50) comportant un élément en céramique.

10 6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, le circuit électronique (20, 50) comportant un circuit semi-conducteur.

15 7. Dispositif selon la revendication 6, le circuit électronique (20, 50) comportant un circuit CMOS et/ou un circuit CCD et/ou un réseau d'interconnexions, et/ou un circuit bipolaire.

20 8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, le circuit électronique comportant en outre des moyens (52) de détection ou d'émission de photons ou de rayonnement et/ou des moyens mécaniques ou électromécaniques.

25 9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, comportant un circuit ou des moyens (52) de détection de photons ou de rayonnement hybridés sur la première face du circuit électronique.

30 10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, comportant en outre un circuit ou des moyens

d'émission de photons, hybridés sur la première face du circuit électronique.

11. Dispositif selon la revendication 9 ou 10,  
5 les circuits ou les moyens, hybridés sur la première face du circuit électronique, recouvrant les moyens de connexion situés sur cette première face.

12. Dispositif selon l'une des revendications 1  
10 à 11, la deuxième face de l'élément de report comportant en outre des billes ou des broches ou des plots (40, 42, 58) de connexion.

13. Système électronique comportant une  
15 pluralité de dispositifs selon la revendication 12, chacun des éléments de report de ces dispositifs étant connecté ou fixé à un substrat commun par l'intermédiaire des billes ou broches (40, 42, 58) ou des plots de connexion.

20

14. Système selon la revendication 13, chaque dispositif étant séparé de son voisin par une distance inférieure à 60  $\mu\text{m}$ .

25 15. Procédé de réalisation d'un dispositif électronique comportant :

- l'assemblage d'un circuit électronique (20,  
50), dit élément actif, comportant une première et une deuxième faces, la première face étant munie de moyens  
30 (22, 53) de connexion électrique, avec un élément (24, 50) de report, comportant une première et une deuxième

faces et des moyens (26, 62) de connexion électrique sur sa deuxième face, l'assemblage étant réalisé par sa première face à la deuxième face de l'élément actif,

- 5       - la réalisation d'une connexion (32, 56) entre les moyens de connexion électrique de l'élément actif et de l'élément de report.

16. Procédé selon la revendication 15, la connexion étant une connexion filaire.

10

17. Procédé selon la revendication 16, comportant en outre la réalisation d'une couche (44) de protection de la connexion filaire.

15       18. Procédé selon l'une des revendications 15 à 17, l'assemblage du circuit électronique et de l'élément de report comportant la formation, sur l'une et/ou l'autre des deux faces du circuit électronique et de l'élément de report destinées à être assemblés,

20       d'une couche (36) de colle ou d'un film collant ou d'une bande collante ou de moyens de soudure.

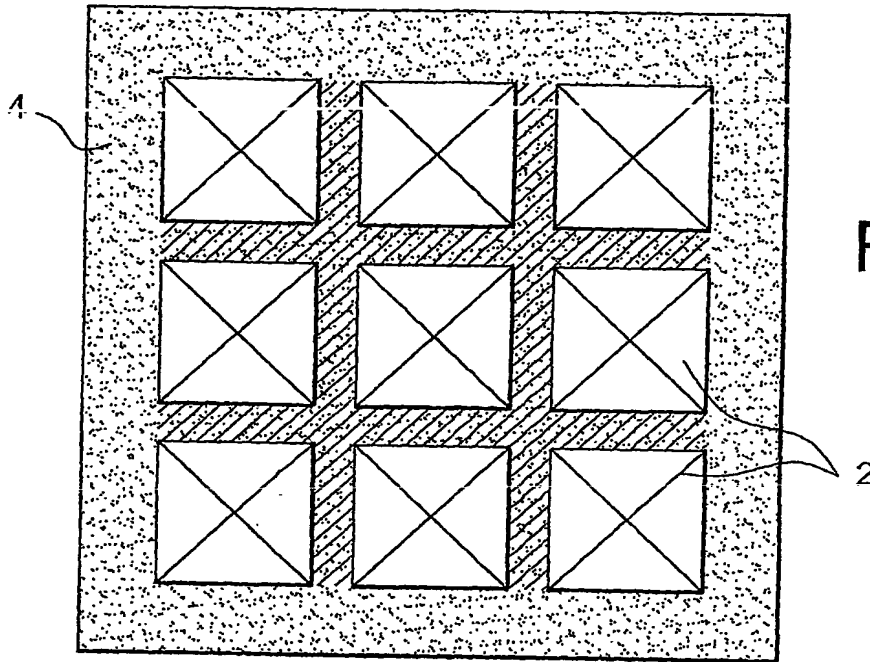


FIG. 1A

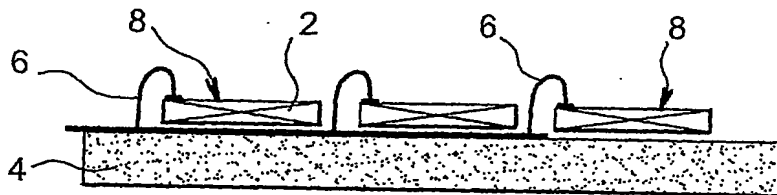
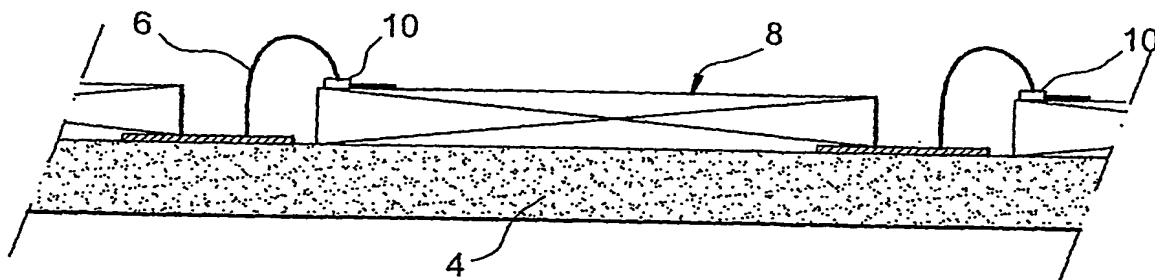


FIG. 1B

FIG. 1C



2 / 4

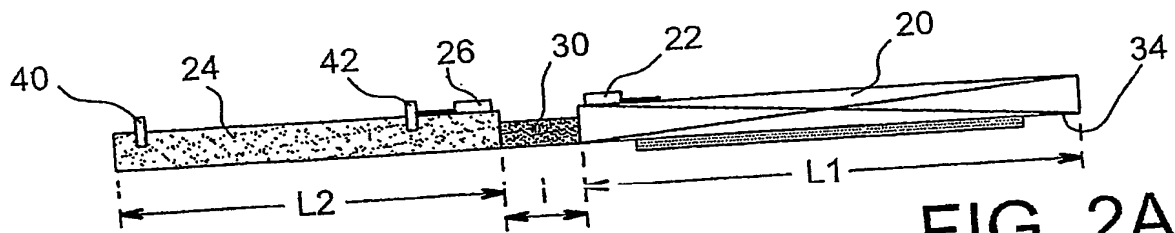


FIG. 2A

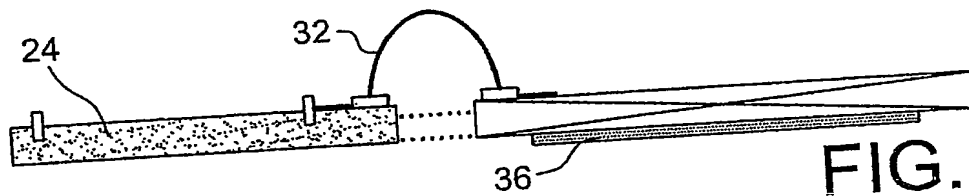


FIG. 2B

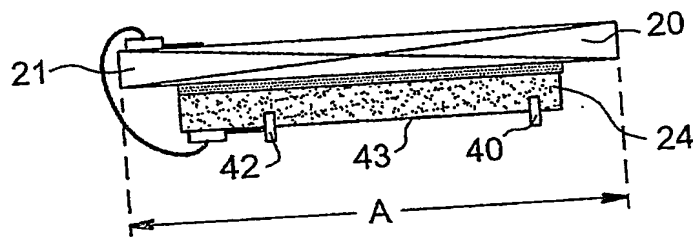


FIG. 2C

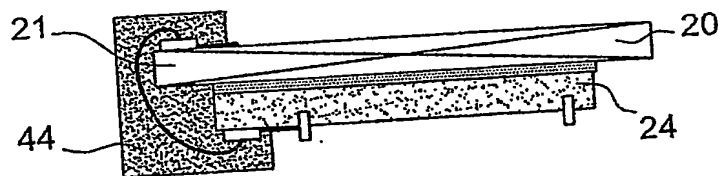


FIG. 2D

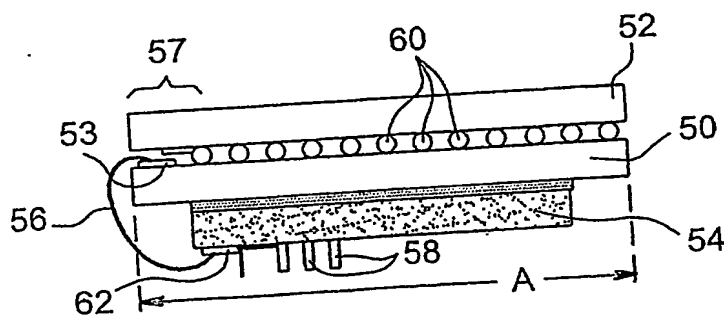
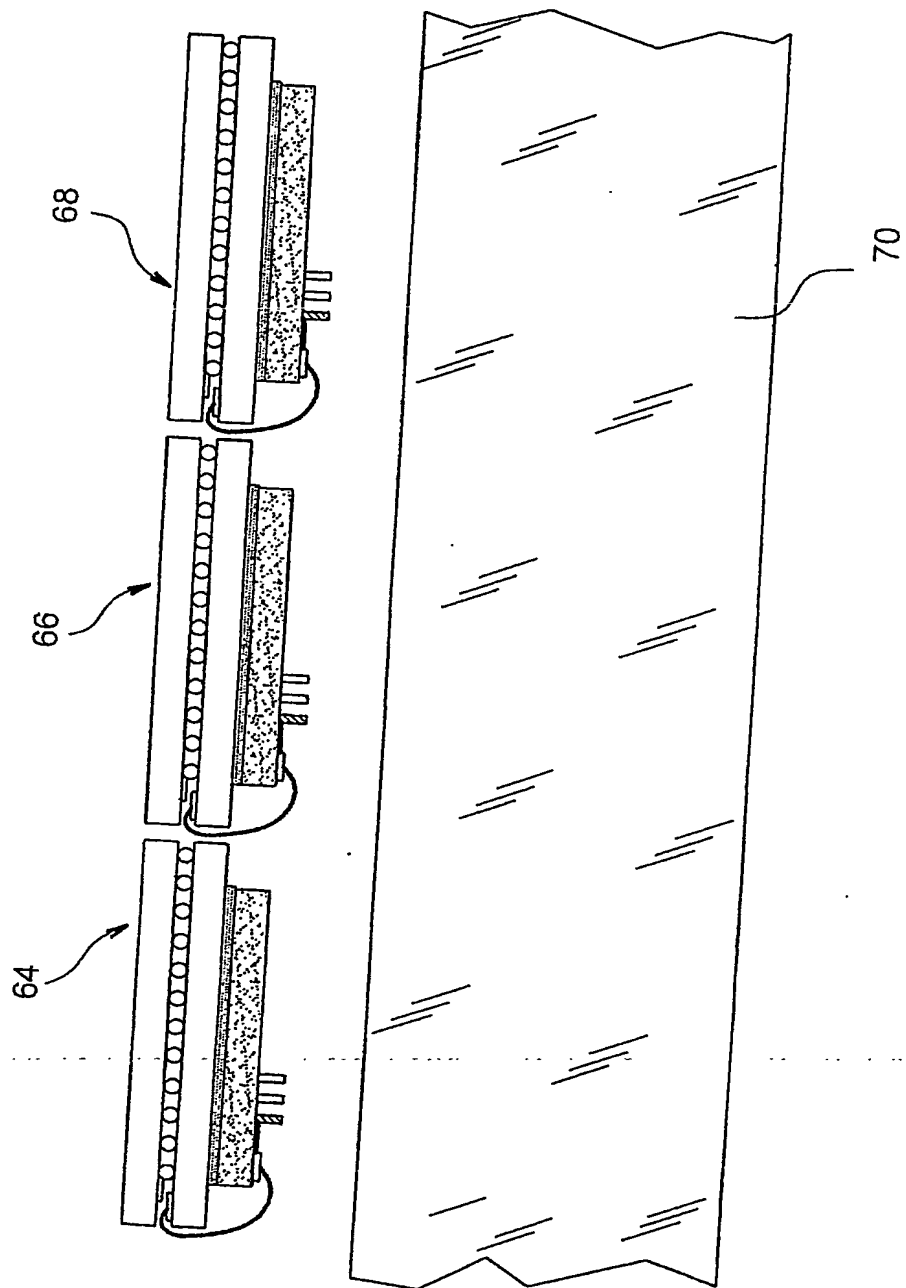


FIG. 3





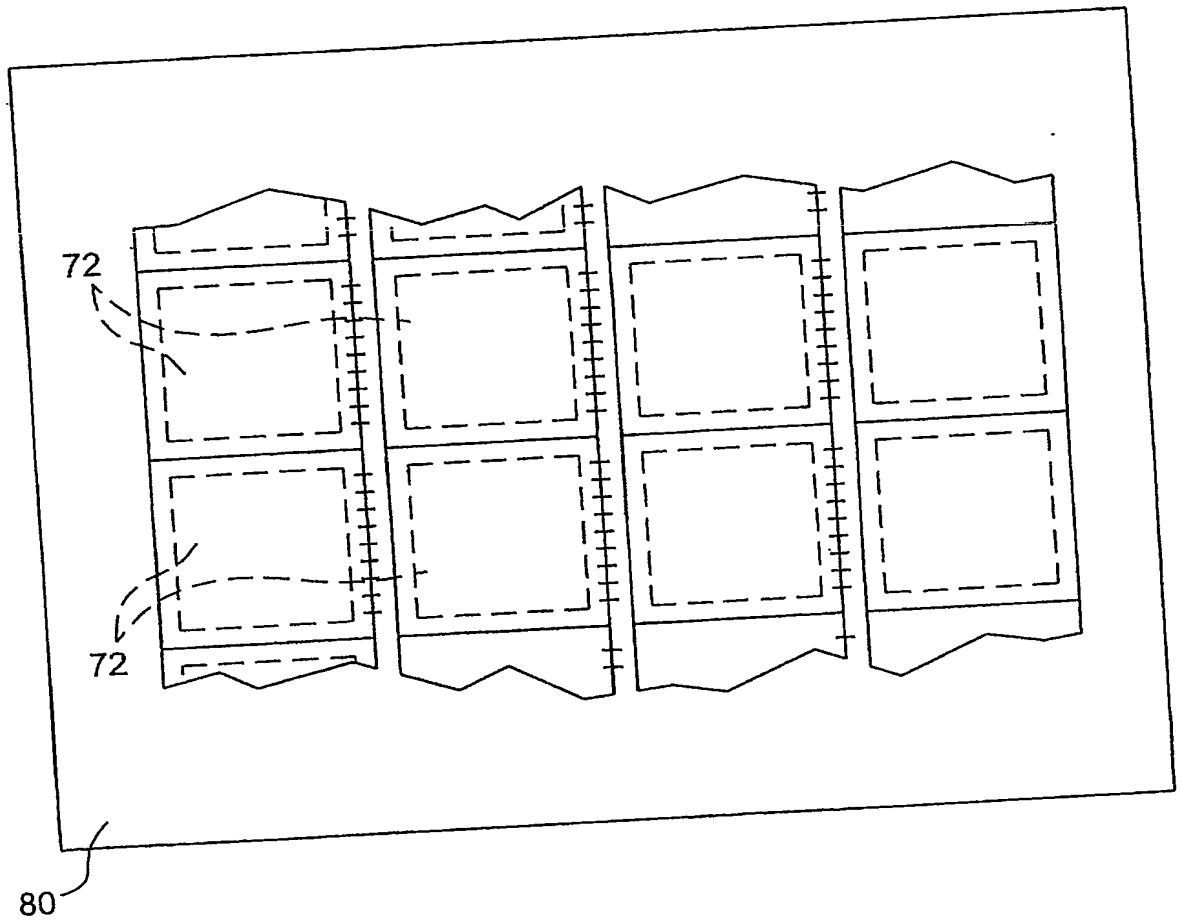


FIG. 4B



## BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITE

### Désignation de l'inventeur

Vos références pour ce dossier	B14419PM-DD2584
N°D'ENREGISTREMENT NATIONAL	
TITRE DE L'INVENTION	
	PROCEDE ET DISPOSITIF DE CONNEXION DE PUCES.
LE(S) DEMANDEUR(S) OU LE(S) MANDATAIRE(S):	
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S):	
Inventeur 1	
Nom	MARION
Prénoms	François
Rue	4480, route de Clémendière
Code postal et ville	38950 SAINT-MARTIN-LE-VINOUX
Société d'appartenance	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

#### Signé par

Signataire: FR, Brevatome, J.Lehu

Emetteur du certificat: DE, D-Trust GmbH, D-Trust for EPO 2.0

#### Fonction

Mandataire agréé (Mandataire 1)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**